

12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 93 05 796.2
- (51) Hauptklasse H01C 7/12  
Nebenklasse(n) H01H 37/76 H01T 4/08
- (22) Anmeldetag 17.04.93
- (47) Eintragungstag 17.06.93
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 29.07.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem  
Gehäuse untergebrachten Varistor
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Dehn + Söhne GmbH + Co KG, 8500 Nürnberg, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Richter, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8500 Nürnberg  
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

DIPL.-ING. **BERNHARD RICHTER**  
**PATENTANWALT**

zugel. Vertreter beim Europ. Patentamt  
European Patent Attorney

8500 NÜRNBERG 20

Beethovenstraße 10

Telefon Sa.-Nr.: (09 11) 59 50 15

Telegramm/Cable: Patri

Telex: 6 23 208 patri d

Telefax: 49 (09 11) 59 98 42 (Gr. II + III 24 hours)

Firma Dehn + Söhne GmbH + Co. KG  
Rennweg 11 - 15, 8500 Nürnberg

16.04.93

R/va

---

"Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem Gehäuse  
untergebrachten Varistor"

---

Die Erfindung geht aus von einer Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem Gehäuse untergebrachten Varistor, wobei eine bei Überhitzung des Varistors sich unter Federkraft öffnende Lotstelle (Sollschmelzstelle) eines Thermo-schalters im Stromweg zwischen Netzanschluß und Varistor vorgesehen ist und hierzu einer der Kontakte der Lotstelle sich an einem durch die Federkraft in Öffnungsrichtung belasteten Kontaktbügel befindet (Oberbegriff des Anspruchs 1). Eine derartige Überspannungsschutzanordnung ist aus DE-GM 90 12 881 bekannt. Eine ähnliche Anordnung ist Gegenstand von DE-OS 37 34 214. Dabei kann (siehe DE-GM 90 12 881) eine Fehleranzeige vorgesehen sein, die ein aufgrund der Überhitzung des Varistors erfolgendes Öffnen der Sollschmelzstelle in einem Schaufenster des Gehäuses anzeigt. Überspannungsschutzanordnungen nach DE-GM 90 12 881 haben sich in der Praxis bewährt. Dies gilt auch für eine ähnliche Ausführung eines VM-Ableiters Typ VM der Firma Dehn + Söhne GmbH + Co. KG, Nürnberg. Allerdings erfolgt beim vorgenannten Stand der Technik das Abschalten des Varistors nur durch das Öffnen der Lotstelle im Falle des Überhitzens des Vari-

1 stors. Im Überspannungsfall ist aber in der Regel auch ein  
Stoßstrom vorhanden, der zwar nur kurzzeitig auftritt, aber  
trotzdem Schädigungen zur Folge haben kann sofern er über  
dem Nennableitstoßstrom des Varistors liegt. Ein derart  
5 kurzzeitiger Stoßstrom bringt aber die Lotstelle nicht zum  
Aufschmelzen.

Demgegenüber besteht die Aufgaben- bzw. Problemstellung der  
Erfindung darin, ausgehend von einer Überspannungsschutzan-  
10 ordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und insbeson-  
dere unter Beibehaltung der bei Überhitzung des Varistors  
tätig werdenden, d.h. aufschmelzenden Lotstelle, ohne we-  
sentlichen konstruktiven Mehraufwand dafür zu sorgen, daß  
auch ein erhöhter Stoßstrom, der über dem Nennableitstoß-  
15 strom liegt, zum Abschalten führt.

Die Lösung der vorgenannten Aufgaben- bzw. Problemstellung  
wird zunächst, ausgehend vom eingangs genannten Oberbegriff  
des Anspruches 1, darin gesehen, daß im Verlauf des Kontakt-  
20 bügels sich eine Sollbruchstelle befindet, deren Querschnitt  
und damit mechanisches Widerstandsmoment kleiner als der  
Querschnitt des Kontaktbügels in seinem übrigen Verlauf ist.  
Die durch einen entsprechend hohen Stoßstrom entstehenden  
elektrodynamischen Kräfte wirken quer zur Stromflußrichtung  
und damit quer zur Längsrichtung des Kontaktbügels. Sie  
25 bewirken daher ein Durchbrechen des Kontaktbügels an dieser  
Sollbruchstelle. Hiermit sind am Kontaktbügel zwei Stellen  
vorhanden, die zwar bei Normalbetrieb ihn gegen die Feder-  
kraft in seiner Schließlage halten, jedoch bei Überbelastung  
sich öffnen und somit das Bringen des Kontaktbügels in die  
30 Auslösestellung freigeben. Damit sind zwei Sicherungen  
hintereinander geschaltet. Dies ist zum einen die Soll-  
schmelzstelle gemäß dem Oberbegriff, die aufgrund einer  
Überhitzung des Varistors sich so weit erwärmt, daß die  
35 Lotmasse aufschmilzt. Ferner ist dies die gegenüber der  
Sollschmelzstelle wesentlich rascher, nämlich kurzzeitig bei  
Auftreten eines erhöhten Stoßstromes von diesem aufgebroche-  
ne Sollbruchstelle. In beiden vorgenannten Fällen wirkt die

1 Kraft der Feder entweder direkt oder über ein Zwischenteil  
auf den Kontaktbügel und bringt ihn in die Ausschaltlage, in  
welcher der Stromfluß vom Netz zum Varistor unterbrochen  
ist. Es versteht sich, daß die auf die Kontaktbügel wirkende  
5 Federkraft so groß zu wählen ist, daß sie im Normalfall,  
d.h. bei intakter Sollschmelzstelle und Sollbruchstelle den  
Kontaktbügel nicht öffnet. Es versteht sich ferner, daß die  
Ausführung der Sollschmelzstelle so gewählt wird, daß sie  
bei einer den Varistor schädigenden Überhitzung schmilzt und  
10 daß schließlich der Querschnitt der Sollbruchstelle auf die  
dynamischen Kräfte aufgrund eines abzuschaltenden Stoßstro-  
mes abgestimmt ist.

15 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist Gegenstand  
des Anspruchs 2. Diese Sollbiegestelle bestimmt den Punkt,  
um den der Kontaktbügel nach Freigabe entweder durch die  
Sollschmelzstelle oder durch die Sollbruchstelle von der  
Federkraft in die Auslöselage geschwenkt wird, wobei sich  
20 der Kontaktbügel an der Sollbiegestelle verbiegt. Dabei ist  
die Angriffs- oder Anlagestelle der Feder oder des Auslöse-  
elementes derart, daß sie sowohl im Falle eines Aufschmel-  
zens des Lotes, als auch im Falle eines Durchbrechens der  
Sollbruchstelle noch am Kontaktbügel angreift und dessen  
Auslösen bewirkt.

25 Im vorstehenden Zusammenhang sind die Merkmale des Anspru-  
ches 3 von Vorteil, welche sichern, daß ein Abbiegen des  
Kontaktbügels nicht an einer anderen Stelle stattfindet.

30 Die Merkmale des Anspruchs 4 beinhalten eine vorteilhafte  
Ausgestaltung des Auslöseelementes, das aufgrund seiner  
schwenkbaren Lagerung am Gehäuse und der Zugkraft der Feder  
die Auslösekraft etwa rechtwinklig zum Verlauf des Kontakt-  
bügels auf diesen überträgt.

35 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den weite-  
ren Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung und  
der zugehörigen Zeichnung von erfindungsgemäßen Ausführungs-

1       möglichkeiten zu entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

5               Fig. 1: eine perspektivische Ansicht einer Überspannungsanordnung nach der Erfindung, wobei eine der Gehäusehälften abgenommen ist,

10              Fig. 2: einen Schnitt gemäß der Linie A-A in Fig. 1, wobei weitere Teile dieser Anordnung perspektivisch dargestellt sind,

15              Fig. 3: einen Schnitt gemäß der Linie B-B in Fig. 1,

              Fig. 4: im vergrößerten Maßstab einen Schnitt gemäß der Linie D-D in Fig. 1.

15       Die Überspannungsanordnung 1 besitzt zwei Gehäusehälften, von denen nur die in Fig. 1 hintere Gehäusehälfte 2 dargestellt ist. In ihr sind die beiderseitigen Anschlüsse 3 für den Netz- und Erdanschluß, ein Varistor 4 und die im Prinzip aus dem Kontaktbügel 5, dem Auslöseelement 6 und der Feder 7 bestehende, im übrigen nachstehend näher erläuterte Auslösung untergebracht.

25       Der Kontaktbügel 5 ist gehäusefest angebracht, nämlich über seine Sollbiegestelle 17 und ein daran anschließendes Kontaktblech 8 an einem Gegenkontaktblech 9 dem Anschluß 3. Somit ist in dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Sollbiegestelle 17 an dem einen Ende des Kontaktbügels vorgesehen. Am anderen Ende des Kontaktbügels befindet sich die Sollsammelstelle 10, deren Lot 31, 31' bei einer Überhitzung des Varistors 4 aufschmilzt. Eine bevorzugte Ausführungsform dieser Sollsammelstelle ist anhand der Fig. 4 näher erläutert. Ferner ist eine Sollbruchstelle 11 im Verlauf des Kontaktbügels 5 vorgesehen, deren Querschnitt und damit deren Widerstandsmoment gegen mechanische Beanspruchungen kleiner ist als der Querschnitt der Sollbiegestelle und auch kleiner als der Querschnitt des übrigen Verlaufes des Kontaktbügels. Hierzu kann gemäß dem Ausfüh-

1 rungsbeispiel der Kontaktbügel im Bereich zwischen der  
Sollbruchstelle 11 und der Sollbiegestelle 17 im Querschnitt  
etwa U-förmig sein. Die seitlichen Schenkel 12 dieses "U"  
5 dienen zum einen zu dessen Versteifung sowie Biegefestig-  
keit, d.h. Erhöhung des Widerstandsmomentes gegen Biegekräf-  
te. Außerdem bilden diese Schenkel 12 mit dem sie verbindenden  
Steg eine zum Auslöseelement 6 hin offene Rinne, welche  
die Auslösestelle 13, im vorliegenden Fall den Teil eines  
Armes 14 des Auslöseelementes, beim Auslösen in Längsrich-  
10 tung des Kontaktbügels führen.

Die Zugfeder 7 ist mit ihrem einen Ende 7' am Gehäuse 2 und  
mit ihrem anderen Ende 7" an dem Auslöseelement 6 angeord-  
net, welches um die gehäusefeste Achse 15 schwenkbar ist. Es  
15 ist ersichtlich, daß die in Pfeilrichtung 16 auf das Auslö-  
seelement wirkende Zugkraft somit die Auslösestelle 13 gegen  
die Stelle 5'" d. Kontaktbügels 5 drückt. Sobald entweder  
die Sollschmelzstelle 10 oder die Sollbruchstelle 11 geöff-  
net hat, bewirkt dies ein Verschwenken des Kontaktbügels 5  
20 um die Sollbiegestelle 17 in die in Fig. 1 strichpunktiert  
angedeutete Auslöselage 5' des Kontaktbügels.

Um zu sichern, daß das Auslöseelement 6 in beiden Auslöse-  
möglichkeiten den Kontaktbügel um die Sollbiegestelle 17  
25 verschwenken kann, muß sich die Auslösestelle 13 zwischen  
Sollbruchstelle 11 und Sollschmelzstelle 10 einerseits und  
Sollbiegestelle 17 andererseits befinden. Wenn auch die  
erläuterte und dargestellte Anordnung und Konstruktion des  
Auslöseelementes von Vorteil ist, so könnte die Federkraft  
30 auch anders auf den Kontaktbügel 5 übertragen werden, z.B.  
direkt (siehe die vorbekannte Ausführung nach GM 90 12 881)  
oder in anderer Weise.

35 Sofern, wie es in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt und  
auch in der konstruktiven Ausführung am einfachsten ist, der  
Strom über die Sollbiegestelle 17 zum Kontaktbügel fließt,  
ist dafür zu sorgen, daß deren Querschnitt und damit Wider-  
standsmoment um so viel größer als das der Sollbruchstelle

1 ist, daß ein erhöhter Stoßstrom die Öffnung der Sollbruch-  
stelle, nicht aber ein Öffnen der Sollbiegestelle bewirkt.  
Außerdem empfiehlt es sich, daß der Kontaktbügel in seinem  
5 übrigen Bereich ein größeres Widerstandsmoment hat als die  
Sollbiegestelle, wie es in dieser Ausführung durch die  
seitlichen Schenkel 12 verwirklicht ist. Erwähnt sei, daß  
die von der Zugkraft der Feder 7 bewirkte Druckkraft der  
Auslösestelle 13 des Auslöseelementes 6 auf den Kontaktbügel  
10 mit dazu beiträgt, im Falle einer Überhitzung oder eines  
erhöhten Stoßstromes zum Öffnen der Sollsammelstelle 10  
bzw. der Sollbruchstelle 11 beizutragen. Sobald die Auslö-  
sung, d.h. Bewegung des Kontaktbügels in die Stellung 5'  
erreicht ist (hierbei wird die Auslösestelle 13 in Längs-  
15 richtung des Kontaktbügels geführt und an einem etwaigen  
Ableiten zur Seite gehindert), gelangt eine am Auslöseele-  
ment angebrachte Anzeige 18 aus dem Sichtbereich eines  
Schaufensters 18' des Gehäuses, da das Auslöseelement 6 sich  
hierbei in der Darstellung der Fig. 1 etwas im Uhrzeigersinn  
verschwenkt hat. Hiermit ist der Bedienungsperson signali-  
20 siert, daß diese Schaltanordnung ausgelöst hat. Mit dieser  
Verschwenkung kann von einem Ansatz 19 des Auslöseelementes  
ein Kontaktbügel eines Mikroschalters (in Fig. 1 nicht  
gezeichnet) so betätigt, z.B. freigegeben werden, daß der  
Mikroschalter schaltet und eine Fernanzeige des Auslösevor-  
25 ganges betätigt.

Die Erfindung erlaubt die Anordnung des Kontaktbügels 5, des  
Auslöseelementes 6 und der Feder 7 in einer Ebene, so daß  
der lineare Zug der Feder 7 kein Verkanten des Auslöseele-  
30 mentes 6 oder des Bügels 5 bewirken kann.

Fig. 3 zeigt den Varistor 4 mit einem oberen und einem  
unteren Kontaktblech 22 bzw. 23. Das obere Kontaktblech 22  
ist mit Randabschnitten 24 auf Widerlager 25 des Gehäuses  
35 aufgelegt und damit gehalten. Die Dicke des Varistors 4 kann  
beliebig, maximal so groß gewählt werden, daß er einschließ-  
lich des unteren Kontaktbleches 23 den Abstand a (siehe Fig.  
3) in der Dicke nicht überschreitet. Hiermit kann der beim

1 dargestellt Ausführungsbeispiel noch verbleibende Freiraum  
26 für Varistoren größerer Dicke, d.h. größerer Nennspan-  
nung, ausgenutzt werden.

5 Das obere Kontaktblech 22 ist mit dem in Fig. 1 rechten  
Anschluß 3 und das untere Kontaktblech 23 mit dem in Fig. 1  
links gelegenen Anschluß 3 elektrisch leitend verbunden. Die  
vorgenannte Lagerung des Varistors mittels der Randabschnit-  
10 te 24 des oberen Kontaktbleches und der Widerlager 25 er-  
leichtert die Montage. Eine weitere Montageerleichterung ist  
dann gegeben, wenn die umlaufende Stirnfläche 27 des Vari-  
stors isoliert ist, z.B. mittels einer Pulverbeschichtung.  
Dies ist in der Herstellung und insbesondere der Montage  
einfacher als das bisher übliche Vergießen des Varistors  
15 innerhalb des Gehäuses.

Fig. 4 zeigt im Schnitt die Lotstelle mit dem Kontakt 5" des  
Kontaktbügels 5 und einen am oberen Kontaktblech 22 mecha-  
nisch fest und elektrisch leitend angebrachten Gegenkontakt  
20 28. Die Kontakte sind durch die erläuterte Lotmasse 31 in  
Bohrungen 29 der Kontakte 5", 28 und auch im Spalt 30 zw-  
ischen diesen Kontakten miteinander verbunden. Die Lotmasse  
kann gemäß Ziffer 31' auch die Kontakte 5", 28 umgeben. Wie  
dargestellt, kann die Lotmasse 31' ferner an den Austritts-  
25 enden der Innenbohrungen 29 verstärkt sein, so daß sie mit  
der Lotmasse innerhalb der Bohrung 29 einen Niet mit zwei  
Nietköpfen bildet. Es wird eine sehr hohe mechanische Fe-  
stigkeit dieser Lotverbindung im kalten Zustand und zugleich  
durch die Lotmasse im Spalt 30 eine sogenannte Abstandsprä-  
30 gung zwischen den Kontakten 5" und 28, d.h. ein definierter  
Abstand erreicht. Insbesondere ist wesentlich, daß hiermit  
eine sehr genaue Bemessung der Lotmasse dieser Sollschnitz-  
stelle möglich und damit eine genaue Abstimmung der zu  
schmelzenden Lotmasse auf die Temperatur erreichbar ist, bei  
35 der die Lotschmelzstelle öffnen soll.

Alle dargestellten und beschriebenen Merkmale, sowie ihre  
Kombinationen untereinander, sind erfindungswesentlich.



DIPL.-ING. **BERNHARD RICHTER**  
**PATENTANWALT**

zugel. Vertreter beim Europ. Patentamt  
European Patent Attorney

- 8 -

8500 ~~NÜRNBERG~~ 20

Beethovenstraße 10

Telefon Sa.-Nr.: (09 11) 59 50 15

Telegramm/Cable: Patri

Telex: 6 23 268 patri d

Telefax: 49 (09 11) 59 98 42 (Gr. II + III 24 hours)

Firma Dehn + Söhne GmbH + Co. KG  
Rennweg 11 - 15, 8500 Nürnberg

16.04.93

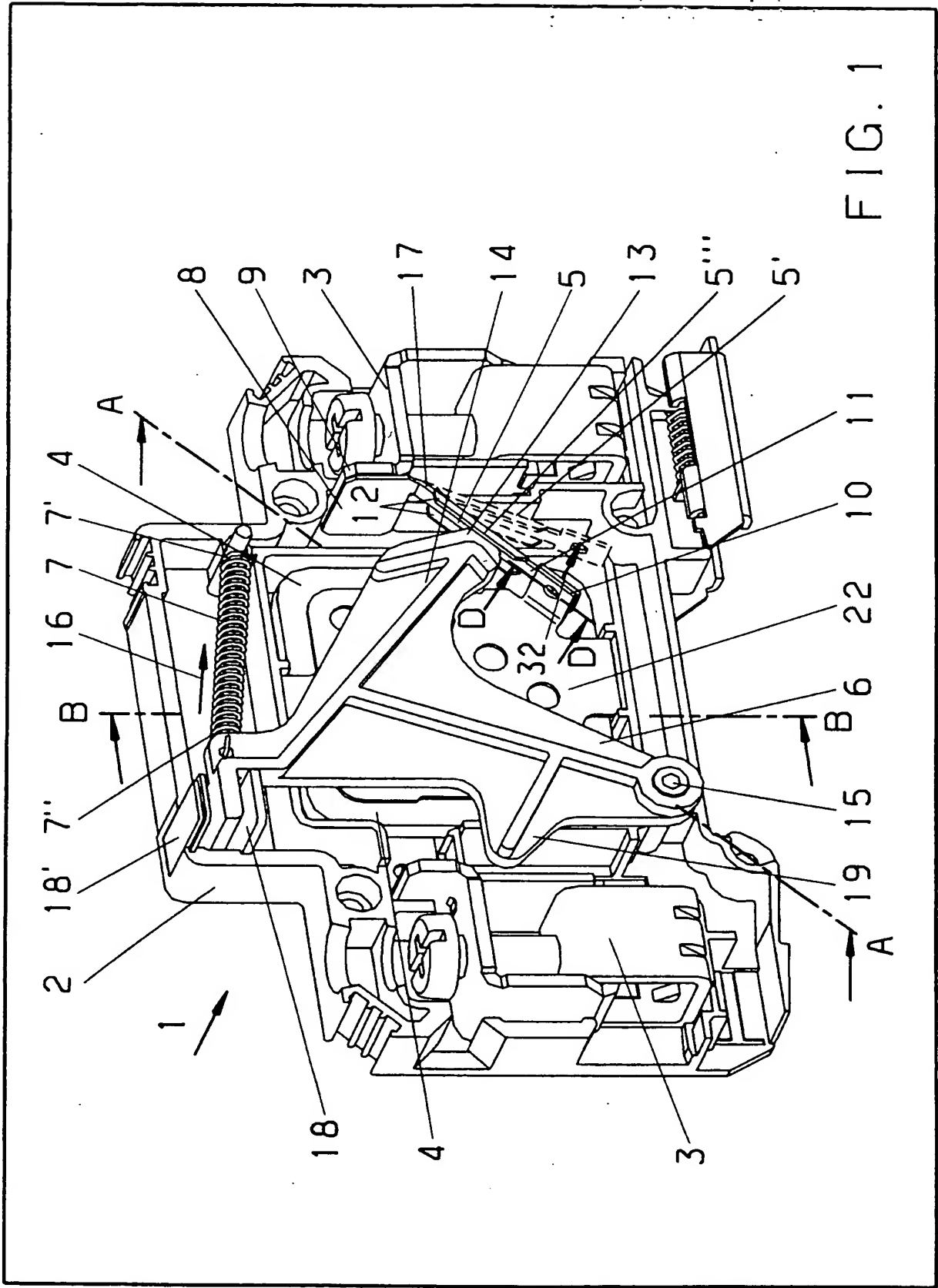
R/v o

Schutzansprüche:

1. Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem Gehäuse untergebrachten Varistor, wobei eine bei Überhitzung des Varistors unter Federkraft sich öffnende Lotstelle (Sollschmelzstelle) eines Thermoschalters im Stromweg zwischen Netzanschluß und Varistor vorgesehen ist und hierzu einer der Kontakte der Lotstelle sich an einem durch die Federkraft in Öffnungsrichtung belasteten, gehäusefest angebrachten Kontaktbügel befindet, dadurch gekennzeichnet, daß im Verlauf des Kontaktbügels (5) sich eine Sollbruchstelle (11) befindet, deren Querschnitt und damit mechanisches Widerstandsmoment kleiner als der Querschnitt des Kontaktbügels in seinem übrigen Verlauf ist.
2. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine durch die Federkraft biegbare Sollbiegestelle (17) des Kontaktbügels (5) vorgesehen ist, wobei die Feder (7) entweder direkt, oder über ein Auslöseelement (6) an einer Stelle (5'") des Kontaktbügels (5) angreift, die sich zwischen Sollschmelzstelle (10) und Sollbruchstelle (11) einerseits und der Sollbiegestelle (17) andererseits befindet.
3. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt und damit das Wider-

- 1 standsmoment der Sollbiegestelle (17) größer als der  
Querschnitt und damit das Widerstandsmoment der Soll-  
bruchstelle (11), jedoch kleiner als der Querschnitt und  
damit das Widerstandsmoment des Kontaktbügels (5) in  
5 seinem übrigen Bereich ist.
4. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöseelement  
(6) am Gehäuse (2) schwenkbar gelagert (15) ist, daß am  
10 Auslöseelement ein Ende (7'') der Feder (7) befestigt  
ist, die mit ihrem anderen Ende (7') an einer weiteren  
Stelle des Gehäuses befestigt ist, daß das Auslöseele-  
ment eine Auslösestelle (13) aufweist und daß die vorge-  
nannte Anordnung so getroffen ist, daß die Auslösestelle  
15 (13) unter der Federkraft gegen eine Stelle (5'') des  
Kontaktbügels (5) in dessen Auslöserichtung (32) drückt.
5. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktbügel (5)  
20 einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweist, jedoch  
ausgenommen in den Bereichen der Sollbruchstelle (11)  
und der Sollbiegestelle (17).
6. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 4 und 5,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösestelle (13) des  
Auslöseelementes (6) in die vom "U"-Querschnitt gebilde-  
te Öffnung des Kontaktbügels (5) eingreift, wobei die  
Schenkel (12) des "U" seitlich der Auslösestelle (13),  
diese führend, gelegen sind.
- 30 7. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollsammelstelle  
(10) zwei Kontakte (5'', 28) aufweist, die jeweils mit  
einer Bohrung (29) versehen sind, und daß die Lotmasse  
35 (31) die Bohrungen durchsetzt.
8. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 7, dadurch  
gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Kontakten (5'',

- 1 28) der Sollsammelstelle sich ein Spalt (30) befindet,  
der ebenfalls mit Lotmasse (31') ausgefüllt ist, und daß  
die Kontakte (5", 28) zumindest teilweise auch außensei-  
5 tig von Lotmasse (31') umgeben sind.
9. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöseelement  
(3) eine Anzeige (18) aufweist, die mit dem Verschwenken  
des Kontaktbügels (5) und des Auslöseelementes (6) in  
10 die Auslösestellung eine Veränderung einer Sichtanzeige  
(18') bewirkt.
10. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöseelement  
15 (6) ein Betätigungsteil (19) aufweist, das in der Nicht-  
auslösestellung des Auslöseelementes an einem Schaltteil  
eines Mikroschalters anliegt und diesen Schaltteil in  
der Auslöselage des Auslöseelementes (6) zwecks Betäti-  
gung des Mikroschalters freigibt.
- 20 11. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das in Gebrauchslage  
dem Auslöseelement (6) und dem Kontaktbügel (5) zuge-  
wandte Kontaktblech (22) des Varistors (4) mit Randab-  
25 schnitten (24) auf Gegenlagern (25) des Gehäuses (2)  
fest aufliegt, wobei zwischen dem unteren Kontaktblech  
(23) und der Wand des Gehäuses (2) ein freier Raum (26)  
bestehen kann.
- 30 12. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1  
bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen  
(27) des Varistors (4) isoliert sind, z.B. mittels einer  
Pulverbeschichtung.



A-A

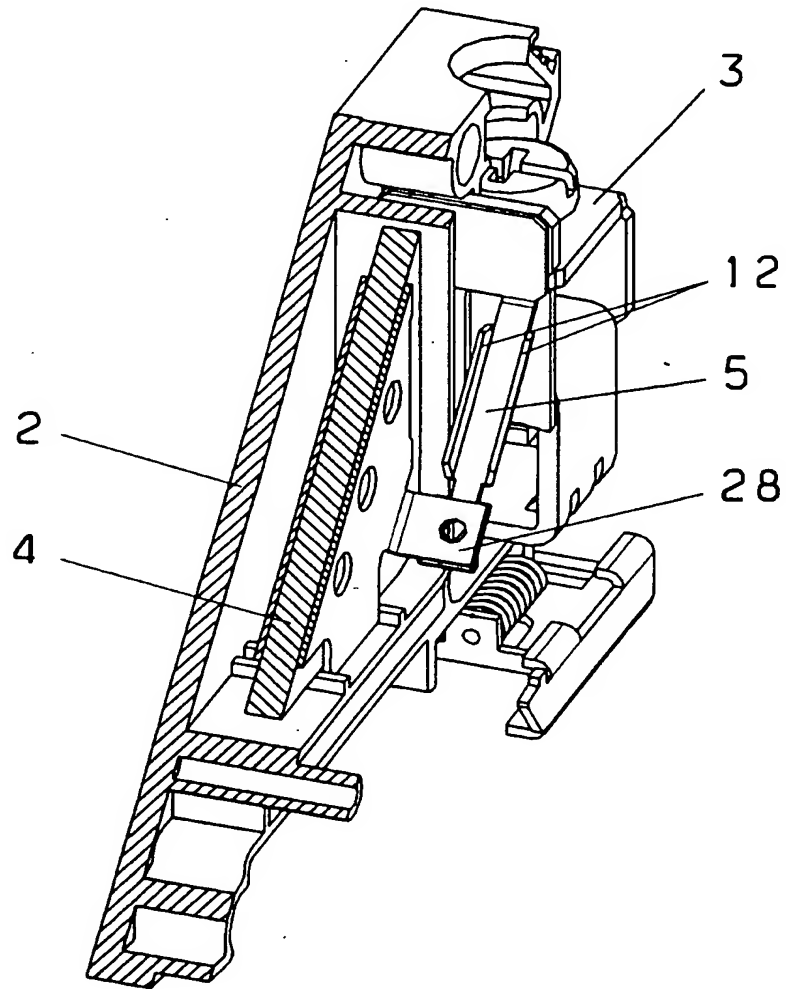


Fig. 2

B-B

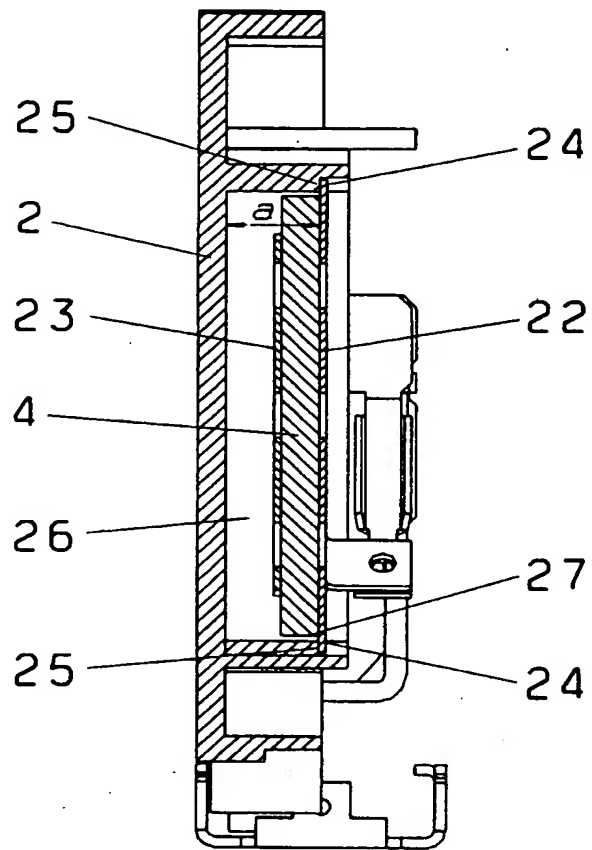


FIG. 3

1. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* were determined by the method of Lichtenthal and Whistler (1973). The *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* contents were expressed as mg g<sup>-1</sup> of dry weight.

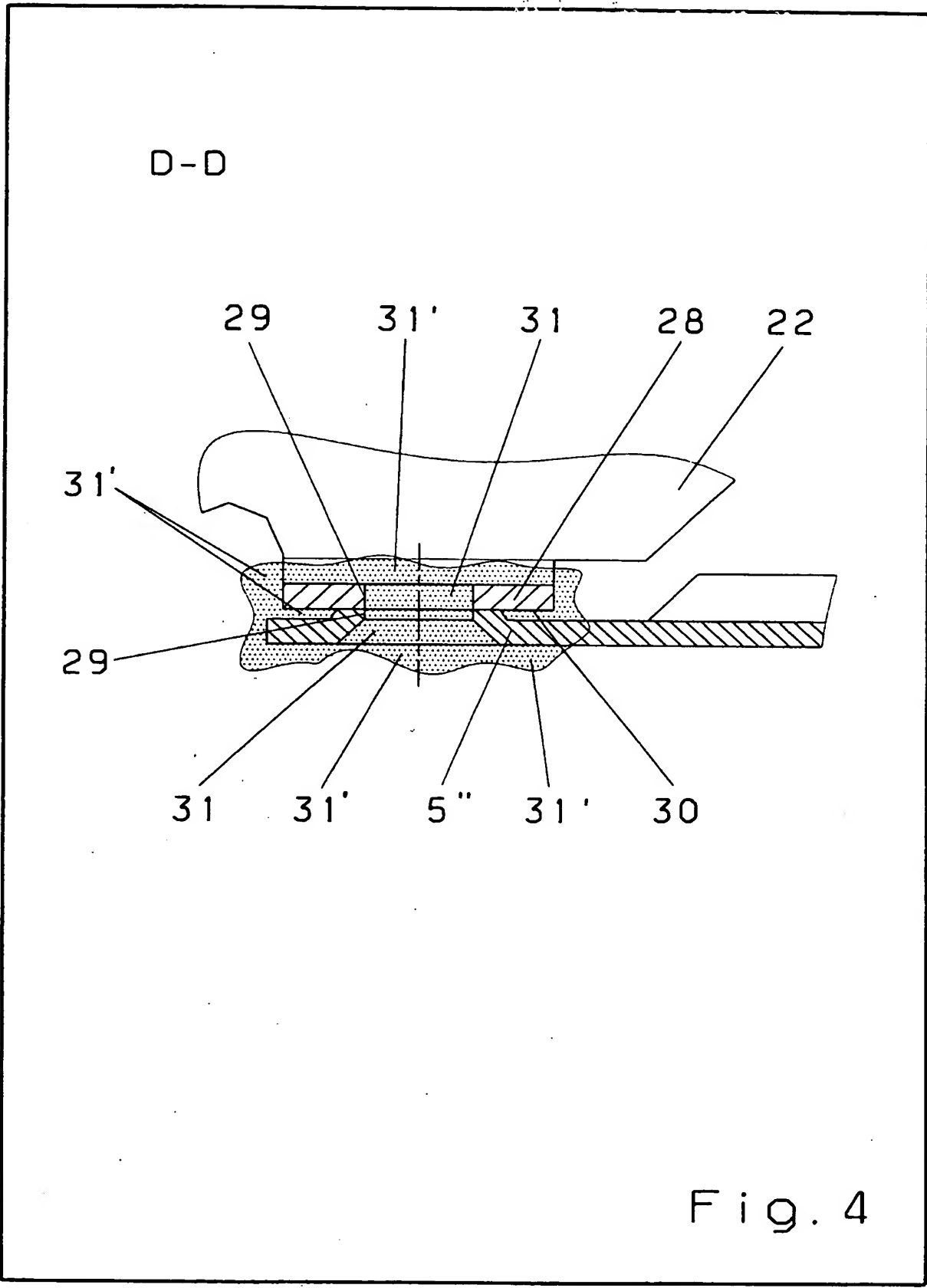


Fig. 4